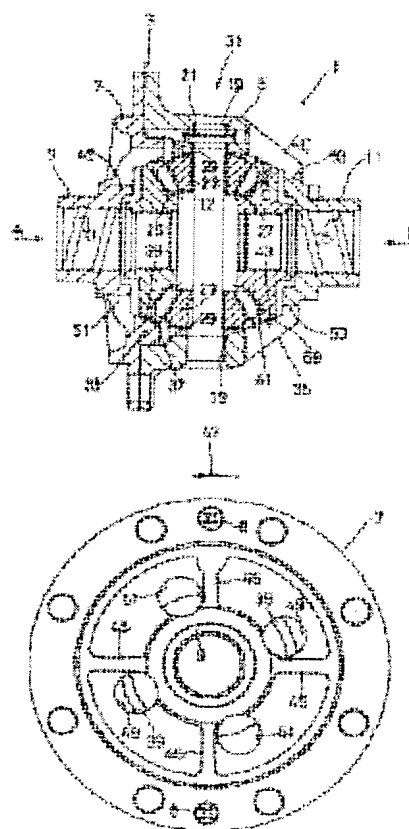


A6

**DIFFERENTIAL GEAR****Publication number:** JP9296857 (A)**Publication date:** 1997-11-18**Inventor(s):** ISHIKAWA YASUHIKO; NOGUCHI YUKITOSHI**Applicant(s):** TOCHIGI FUJI SANGYO KK**Classification:****- international:** *F16H57/04; F16H48/20; F16H48/22; F16H57/04; F16H48/00; (IPC1-7): F16H48/20; F16H57/04***- European:****Application number:** JP19960110923 19960501**Priority number(s):** JP19960110923 19960501**Abstract of JP 9296857 (A)**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve the lubrication of a cone clutch as well as to make the direct measurement of a clearance between conical surface clearances of this cone clutch by forming a lubricating hole in a differential case, and exposing an interval ranging from a large diametral part of a side gear side conical surface to the small diametral part to the outside. **SOLUTION:** A differential case 3 of a differential gear 1 is made up of locking a casing body 5 and a cover 7 with a bolt 8. Four ribs 45 are formed on an outer surface of the cover 7 at regular intervals in the rotational direction, and plural pieces of circular through lubricating holes 49 and unpierced circular holes 51, for example, by two pieces are installed each in these ribs 45 at a position preceding to the direction of rotation of the differential case 3.; In these lubricating holes 49, the whole surface ranging from a large diametral part of a conical surface 39 of a side gear 25 to the small diametral part is made so as to be exposed to the outside. The cover is made to be lighter in weight owing to these holes 51. Lubrication is smoothly carried out from the lubricating holes 49. In addition, a thickness gauge is inserted from the lubricating hole 49, through which a clearance between two cone clutches 33 and 35 is directly measured.

Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-296857

(43) 公開日 平成9年(1997)11月18日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

F 1 6 H 48/20

57/04

識別記号

庁内整理番号

F I

F 1 6 H 1/44

57/04

技術表示箇所

B

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平8-110923

(22) 出願日 平成8年(1996)5月1日

(71) 出願人 000225050

栃木富士産業株式会社

栃木県栃木市大宮町2388番地

(72) 発明者 石川 泰彦

栃木県栃木市大宮町2388番地 栃木富士産業株式会社内

(72) 発明者 野口 征俊

栃木県栃木市大宮町2388番地 栃木富士産業株式会社内

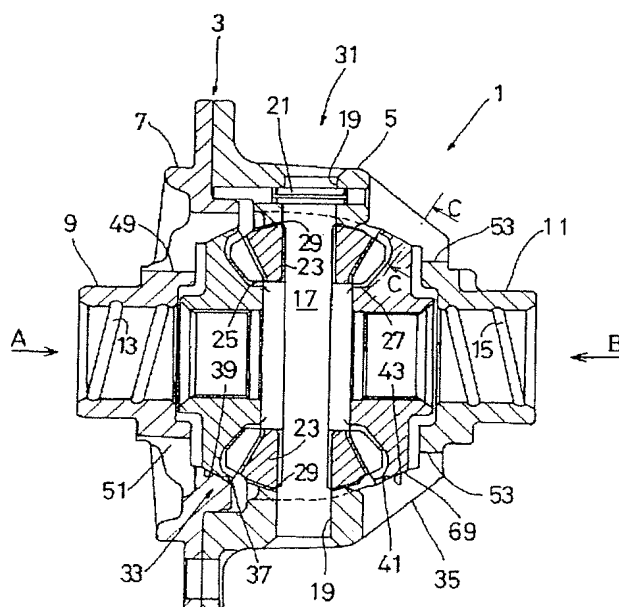
(74) 代理人 弁理士 三好 秀和 (外8名)

(54) 【発明の名称】 デファレンシャル装置

(57) 【要約】

【課題】 差動制限用の円錐クラッチを十分に潤滑すると共に、この円錐クラッチの円錐面の隙間を直接測定する。

【解決手段】 デフケース3と一体に回転するピニオンシャフト17上に回転自在に支承されたピニオンギヤ23と、ピニオンギヤ23と噛み合った出力側サイドギヤ25、27とを有するベベルギヤ式の差動ギヤ機構31と、デフケース3とサイドギヤ25、27との間に形成された円錐クラッチ33、35と、デフケース3に形成されサイドギヤ25、27側の各円錐面39、43の大径部から小径部までを外部に露出させる潤滑孔49、53とを備えている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 オイル溜りが設けられたケーシングの内部に配置され、エンジンの駆動力によって回転駆動されるデフケースと、デフケースと一体に回転するピニオンシャフトと、ピニオンシャフト上に回転自在に支承されたピニオンギヤと、このピニオンギヤと噛み合った一対の出力側サイドギヤとを有するベベルギヤ式の差動ギヤ機構と、デフケースに形成された円錐面とサイドギヤと一体に回転するクラッチ部材に形成されデフケースの円錐面に貫入した円錐面とからなる円錐クラッチと、デフ

ケースに形成されサイドギヤ側円錐面の大径部から小径部までを外部に露出させる潤滑孔とを備えたことを特徴とするデファレンシャル装置。

【請求項2】 請求項1に記載の発明であって、潤滑孔を複数個有することを特徴とするデファレンシャル装置。

【請求項3】 請求項1又は請求項2に記載の発明であって、潤滑孔に形成される回転方向一侧の縁部と回転方向他側の縁部とに、それぞれ径方向に対して異なった傾斜角を与えたことを特徴とするデファレンシャル装置。

【請求項4】 請求項1乃至請求項3のいずれか一項に記載の発明であって、潤滑孔の縁部に、クラッチ部材の円錐面にオイルを導く傾斜面を設けたことを特徴とするデファレンシャル装置。

【請求項5】 請求項1乃至請求項4のいずれか一項に記載の発明であって、デフケースの円錐面とサイドギヤ側円錐面の一方又は両方にオイル溝を設けたことを特徴とするデファレンシャル装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、車両に用いられるデファレンシャル装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 特公昭47-10484号公報に図6のようなデファレンシャル装置201が記載されている。

【0003】 このデファレンシャル装置201は、デフケース203に固定されたピニオンシャフト205と、ピニオンシャフト205上に回転自在に支承されたピニオンギヤ207と、ピニオンギヤ207と噛み合う出力側サイドギヤ209、211とからなるベベルギヤ式の差動ギヤ機構213を備えており、サイドギヤ209、211はそれぞれの車軸215、217にスプライン連結されている。

【0004】 各車軸215、217にはクラッチ部材219、219がスプライン連結され、各クラッチ部材219とデフケース203との間には、それぞれコーンクラッチ221、221が形成されている。これらのコーンクラッチ221、221は各サイドギヤ209、211のピニオンギヤ207に対する噛み合い反力を受けて締結され、差動ギヤ機構213の差動を制限すると共

に、コイルばね223によって一定の差動制限力を得ている。

【0005】 デフケース203には潤滑孔225、225が設けられており、これらの潤滑孔225から流入したオイルは、各クラッチ部材219に設けられたオイル溝227を通して各コーンクラッチ221の全摺動面を潤滑するようにされている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 コーンクラッチ221には大きな負担が掛かるから十分なオイルを供給する必要があるが、上記のように、デファレンシャル装置201は潤滑孔225から流入したオイルがオイル溝227を介してコーンクラッチ221の全摺動面に与えられるように構成されているから、差動回転が生じてからコーンクラッチ221の全摺動面にオイルが供給されるまでにタイムラグがあり、差動が発生しても瞬時に対応することができず、オイル切れによる焼き付きや焼き付きによる動作不良が発生する。

【0007】 又、コーンクラッチ221が締結される時にはサイドギヤ209、211がクラッチ部材219と共に移動するが、サイドギヤ209、211の移動量（コーンクラッチ221部でのクラッチ部材219とデフケース203との隙間）が大きすぎると、サイドギヤ209、211とピニオンギヤ207とのバックラッシュが大きくなり、噛み合い状態が悪化して耐久性が低下する。

【0008】 このように、クラッチ部材219とデフケース203との隙間は、コーンクラッチ221の効き方や差動ギヤ機構213のバックラッシュ量などに対する影響が大きい。

【0009】 しかし、クラッチ部材219とデフケース203との隙間を直接測定できればよいが、デファレンシャル装置201を組み立てた後は、各部品の寸法を測定し、これらの寸法から計算して隙間を推定する以外に方法がなく、手間が掛かってコスト高になる上に、不正確でもある。

【0010】 そこで、この発明は、差動制限用の円錐クラッチを十分に潤滑できると共に、この円錐クラッチの円錐面の隙間を直接測定することができるデファレンシャル装置の提供を目的とする。

## 【0011】

【課題を解決するための手段】 請求項1記載のデファレンシャル装置は、オイル溜りが設けられたケーシングの内部に配置され、エンジンの駆動力によって回転駆動されるデフケースと、デフケースと一体に回転するピニオンシャフトと、ピニオンシャフト上に回転自在に支承されたピニオンギヤと、このピニオンギヤと噛み合った一対の出力側サイドギヤとを有するベベルギヤ式の差動ギヤ機構と、デフケースに形成された円錐面とサイドギヤと一体に回転するクラッチ部材に形成されデフケースの

円錐面に貫入した円錐面とからなる円錐クラッチと、デフケースに形成されサイドギヤ側円錐面の大径部から小径部までを外部に露出させる潤滑孔とを備えたことを特徴とする。

【0012】デフケースを回転させるエンジンの駆動力は、ピニオンシャフトからピニオンギヤを介して各サイドギヤに分配され、出力軸を介して各車輪側に伝達される。

【0013】差動回転が生じると、各サイドギヤが受けるピニオンギヤとの噛み合い反力によって円錐クラッチが締結され、生じた摩擦抵抗により差動制限力が得られる。

【0014】又、潤滑孔を介してオイル溜りからデフケースにオイルが流入すると共に、この潤滑孔を介してサイドギヤ側円錐面の全面が大径部から小径部にわたって外部に露出するから、差動回転が生じると、従来例と異なって、タイムラグなしに円錐クラッチにオイルが供給され、焼き付きや焼き付きによる動作不良が防止される。

【0015】又、このように潤滑孔を介してサイドギヤ側円錐面の全面が外部に露出しているから、潤滑孔からシクネスゲージを差し込むことが可能であり、こうすることによって円錐クラッチの隙間を直接正確に測定することができる。

【0016】こうして、円錐クラッチの隙間と、サイドギヤとピニオンギヤのバックラッシュとを正確に管理することが可能になり、これらを適正に管理することによって円錐クラッチが適正に作動すると共に、差動ギヤ機構の噛み合いが良好な状態に保たれて耐久性が向上する。

【0017】これに加えて、各部品の寸法を測定し隙間を計算することが不要であるから、作業時間が短縮されて低コストになると共に、隙間を正確に知ることができる。

【0018】請求項2記載の発明は、請求項1記載のデファレンシャル装置であって、潤滑孔を複数個有することを特徴とし、請求項1の構成と同等の効果を得る。

【0019】これに加えて、潤滑孔を複数個設けたことによって円錐クラッチに対するオイルの供給量がそれだけ増加し、僅かな差動回転角が生じただけでオイルが円錐クラッチの全面に供給され、焼き付き防止効果が更に向上する。

【0020】請求項3記載の発明は、請求項1又は請求項2に記載の発明であって、潤滑孔に形成される回転方向一侧の縁部と回転方向他側の縁部とに、それぞれ径方向に対して異なった傾斜角を与えたことを特徴とし、請求項1又は請求項2の構成と同等の効果を得る。

【0021】これに加えて、潤滑孔の回転方向一侧と他側の各縁部に径方向に対して異なる傾斜角を与えたことによって、デフケースの回転方向及び差動回転方向によって円錐クラッチに対するオイルの供給量を変えること

ができる。

【0022】例えば、車両が前進走行するときの回転方向側（先行回転側）の縁部の傾斜角を大きくし、車両が後進走行するときの回転方向側（後行回転側）の縁部の傾斜角をそれより小さくすれば、前進走行時は、大きな傾斜角によって潤滑孔の先行回転側に広い開口が設けられ、この開口から多量のオイルが入り込み、入り込んだオイルは潤滑孔の後行回転側縁部に当たって円錐クラッチの円錐面の間に押し込まれる。

【0023】こうして、多量のオイル供給が必要な前進走行時にオイル供給量が増加し、円錐クラッチ及びギヤの噛み合い部などを十分に潤滑することができる。

【0024】請求項4記載の発明は、請求項1乃至請求項3のいずれか一項に記載の発明であって、潤滑孔の縁部に、クラッチ部材の円錐面にオイルを導く傾斜面を設けたことを特徴とし、請求項1乃至請求項3の構成と同等の効果を得る。

【0025】これに加えて、デフケースの回転、あるいは、差動時のクラッチ部材の回転に伴って、潤滑孔の縁部に設けた傾斜面から円錐クラッチの円錐面に向けてオイルが反射し押し込まれるから、円錐クラッチの潤滑効率と焼き付き防止効果とが更に向上する。

【0026】請求項5記載の発明は、請求項1乃至請求項4のいずれか一項に記載の発明であって、デフケースの円錐面とサイドギヤ側円錐面的一方又は両方にオイル溝を設けたことを特徴とし、請求項1乃至請求項4の構成と同等の効果を得る。

【0027】これに加えて、差動回転が生じると、円錐面に設けたオイル溝から円錐クラッチにオイルが瞬時に供給され、潤滑効率と焼き付き防止効果とを更に向上させる。

【0028】

【発明の実施の形態】図1乃至図5によって本発明の一実施形態を説明する。図1はこの実施形態のデファレンシャル装置1を示しており、このデファレンシャル装置1は請求項1、2、3、4、5の特徴を備えている。なお、左右の方向は図1での左右の方向であり、符号を与えていない部材等は図示されていない。

【0029】図1のように、デファレンシャル装置1のデフケース3はケーシング本体5とカバー7とをボルト8（図2）で固定して構成されている。

【0030】デフケース3はデフキャリア（ケーシング）の内部に配置されており、デフケース3の左右のボス部9、11はそれぞれベアリングを介してデフキャリアに支承されている。このデフキャリアにはオイル溜りが形成されており、ボス部9、11にはデフケース3の回転に伴ってオイルを内部に導く螺旋状のオイル溝13、15が設けられている。

【0031】デフケース3にはリングギヤがボルトで固定されており、このリングギヤは駆動力伝達系の駆動ギ

ヤと噛み合っている。こうして、デフケース3はエンジンの駆動力によりこの駆動力伝達系を介して回転駆動される。

【0032】デフケース3の内部では、ピニオンシャフト17が両端を貫通孔19、19に嵌合し、スプリングピン21で廻り止めされている。ピニオンシャフト17上にはピニオンギヤ23、23が回転自在に支承されている。ピニオンギヤ23には左右から出力側のサイドギヤ25、27（クラッチ部材）が噛み合っており、各サイドギヤ25、27はそれぞれの車軸にスプライン連結

されている。【0033】ピニオンギヤ23とデフケース3との間には、ピニオンギヤ23の遠心力と、サイドギヤ25、27との噛み合い反力とを受ける球面ワッシャ29が配置されている。又、各サイドギヤ25、27はピニオンギヤ23との噛み合いによって径方向外側から支持されている。

【0034】こうして、ベベルギヤ式の差動ギヤ機構31が構成されている。

【0035】デフケース3を回転させるエンジンの駆動力は、ピニオンシャフト17からピニオンギヤ23を介してサイドギヤ25、27に分配され、各車軸を介して左右の車輪に伝達される。又、例えば悪路走行中に、各車輪間に駆動抵抗差が生じると各ピニオンギヤ23の自転によってエンジンの駆動力は左右各側に差動分配される。

【0036】各サイドギヤ25、27とデフケース3との間にはそれぞれ円錐クラッチ33、35が形成されている。サイドギヤ25側の円錐クラッチ33はカバー7とサイドギヤ25にそれぞれ形成された円錐面37、39から構成され、サイドギヤ27側の円錐クラッチ35はケーシング本体5とサイドギヤ27にそれぞれ形成された円錐面41、43から構成されている。

【0037】車輪の間に差動回転が発生すると、ピニオンギヤ23との噛み合いによって各サイドギヤ25、27に生じる噛み合い反力を受けて円錐クラッチ33、35が締結され、これらの摩擦抵抗により差動ギヤ機構31の差動が制限される。

【0038】図2のように、カバー7の外面には4本のリブ45が回転方向等間隔に形成されている。矢印47は車両が前進走行する時のデフケース3の回転方向を示しており、各リブ45に対してこの回転方向に先行する位置に、2個の貫通した円形の潤滑孔49と、2個の貫通しない円形の孔51とが設けられている。

【0039】各潤滑孔49からは、図2に示したように、サイドギヤ25の円錐面39の大径部から小径部までの全面が外部に露出している。又、孔51はカバー7を軽量化している。

【0040】図3のように、ケーシング本体5には2個の潤滑孔53が回転方向等間隔に形成されており、各潤

滑孔53からはサイドギヤ27の円錐面43の大径部から小径部までの全面が外部に露出している。

【0041】矢印55は車両が前進走行する時のデフケース3の回転方向を示しており、各潤滑孔53の縁部57、59は回転方向に傾斜しており、前進走行側縁部57の径方向に対する傾斜角 $\beta^\circ$ は、後進走行側縁部59の傾斜角 $\alpha^\circ$ より大きくしてある。

【0042】又、図4に示したように、前進走行側縁部57は矢印55の方向に大きく傾斜させてあり、縁部57、59には切り欠き部61、63（傾斜面）がそれぞれ設けられている。

【0043】更に、図5に示したように、デフケース3の円錐面41にはオイル溝65が形成されている。

【0044】こうして、デファレンシャル装置1が構成されている。

【0045】デファレンシャル装置1では、上記のように、潤滑孔49、53によってそれぞれサイドギヤ25、27の円錐面39、43の全面が外部に露出しているから、従来例と異なって、差動回転が生じサイドギヤ25、27が回転すると、円錐クラッチ33、35にタイムラグなしにオイルが供給され、焼き付きや焼き付きによる動作不良を防止する。

【0046】又、円錐クラッチ33、35に対してそれぞれ潤滑孔49、53を2個（複数個）設けたことによってオイル供給量がそれだけ増加し、僅かな差動回転角が生じただけでオイルが円錐クラッチ33、35の全面に供給され、焼き付き防止効果が更に向上する。

【0047】これに加えて、潤滑孔53において、前進走行側縁部57の傾斜角 $\beta^\circ$ を後進走行側縁部59の傾斜角 $\alpha^\circ$ より大きくしたことにより、前進走行時は、潤滑孔の先行回転側に設けられた広い開口67から多量のオイルが入り込み、このオイルは後行回転側の縁部59に当たって円錐クラッチ35の円錐面41、43の間に押し込まれる。

【0048】こうして、多量のオイル供給が必要な前進走行時にオイルの供給量を増やすことができ、円錐クラッチ35及びサイドギヤ27とピニオンギヤ23との噛み合い部などを充分に潤滑することができる。

【0049】更に、潤滑孔53の縁部57、59に設けた切り欠き部61、63からデフケース3の回転あるいは差動時のサイドギヤ27の回転に伴って、円錐クラッチ35の円錐面41、43に向けてオイルが反射し押し込まれるから、円錐クラッチ35の潤滑効率と焼き付き防止効果とが更に向上する。

【0050】又、図4のように、縁部57を前進走行側に傾けたことによって開口67からのオイルの流入量が増加すると共に、この流入オイルが傾斜させていない縁部59とその切り欠き部63とに当たり、効率よく円錐クラッチ35に押し込まれ、潤滑効率と焼き付き防止効果とを更に向上させる。

【0051】これに加えて、差動回転が生じると、デフケース 3 側の円錐面 4 1 に設けたオイル溝 6 5 から円錐クラッチ 3 5 にオイルが瞬時に供給され、焼き付きを防止する。

【0052】又、円錐クラッチ 3 3 側では、車両が前進走行するときのデフケース 3 の回転によってリブ 4 5 に当たったオイル、あるいはサイドギヤ 2 5 の差動回転に伴って移動しリブ 4 5 に当たったオイルが、潤滑孔 4 9 に流入し効率良く円錐クラッチ 3 3 に押し込まれ、潤滑効率と焼き付き防止効果とを向上させる。

【0053】これに加えて、各潤滑孔 4 9、5 3 によってサイドギヤ 2 5、2 7 の円錐面 3 9、4 3 の全面が露出しているから、デファレンシャル装置 1 を組み立てた後、潤滑孔 4 9、5 3 からシクネスゲージを差し込むことが可能であり、こうすることによって、円錐クラッチ 3 3、3 5 の隙間を直接正確に測定することができる。なお、図 1 は潤滑孔 5 3 から円錐クラッチ 3 5 に差し込んだシクネスゲージ 6 9 を示している。

【0054】こうして、円錐クラッチ 3 3、3 5 の隙間と、サイドギヤ 2 5、2 7 とピニオンギヤ 2 3 のバックラッシとを正確に管理することが可能になり、これらを管理することによって円錐クラッチ 3 3、3 5 が適正に作動すると共に、差動ギヤ機構 3 1 が良好な噛み合い状態に保たれ、耐久性が向上する。

【0055】このように、隙間をシクネスゲージで直接測定することができるから、従来のように各部件の寸法を測定し隙間を計算する必要が無く、作業時間が短縮され、低コストである。

【0056】なお、この発明のデファレンシャル装置は、デフケースに対してピニオンシャフトを軸方向移動自在に配置したものでもよい。

【0057】上記の実施形態はサイドギヤとクラッチ部材とを一体にした例であるが、これらは別体でもよい。

【0058】又、この発明のデファレンシャル装置は、フロントデフ（前輪の車軸上に配置されたデファレンシャル装置）と、リヤデフ（後輪の車軸上に配置されたデファレンシャル装置）と、センターデフ（エンジンの駆動力を前輪と後輪とに分配するデファレンシャル装置）のいずれにも用いることができる。

【0059】

【発明の効果】請求項 1 記載のデファレンシャル装置は、サイドギヤ側円錐面の大径部から小径部までを外部に露出させる潤滑孔をデフケースに形成したことにより、シクネスゲージを潤滑孔から差し込むことができ、こうすることによって円錐クラッチの隙間を直接正確に測定できる。従って、円錐クラッチの隙間と、サイドギヤとピニオンギヤのバックラッシとを正確に管理することが可能になり、円錐クラッチを適正に作動させ、差動ギヤ機構を良好な噛み合い状態に保つことができ

る。

【0060】又、各部件の寸法を測定して隙間を計算する必要がないから、作業時間が短縮され、低コストであり、隙間の測定が正確である。

【0061】請求項 2 記載の発明は、請求項 1 の構成と同等の効果を得ると共に、潤滑孔を複数個設けたことによって円錐クラッチに対するオイル供給量がそれだけ増加し、僅かな差動回転角が生じただけでオイルが円錐クラッチの全面に供給され、焼き付き防止効果を更に向上させる。

【0062】請求項 3 記載の発明は、請求項 1 又は請求項 2 の構成と同等の効果を得ると共に、例えば、前進走行時の回転方向側縁部の傾斜角を大きくし、後進走行時の回転方向側縁部の傾斜角をそれより小さくすれば、多量のオイル供給が必要な前進走行時にオイル供給量を増加させて、円錐クラッチ及びギヤの噛み合い部などを十分に潤滑することができる。

【0063】請求項 4 記載の発明は、請求項 1 乃至請求項 3 の構成と同等の効果を得ると共に、デフケースの回転あるいは差動時のクラッチ部材の回転に伴って、潤滑孔の縁部に設けた傾斜面から円錐クラッチの円錐面に向けてオイルが反射し押し込まれ、円錐クラッチの潤滑効率と焼き付き防止効果とを更に向上させる。

【0064】請求項 5 記載の発明は、請求項 1 乃至請求項 4 の構成と同等の効果を得ると共に、差動回転が生じると、オイル溝から円錐クラッチにオイルが瞬時に供給され、潤滑効率と焼き付き防止効果とを更に向上させる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施形態を示す断面図である。

【図 2】図 1 の A 矢視図である。

【図 3】図 1 の B 矢視図である。

【図 4】図 1 の C - C 断面図である。

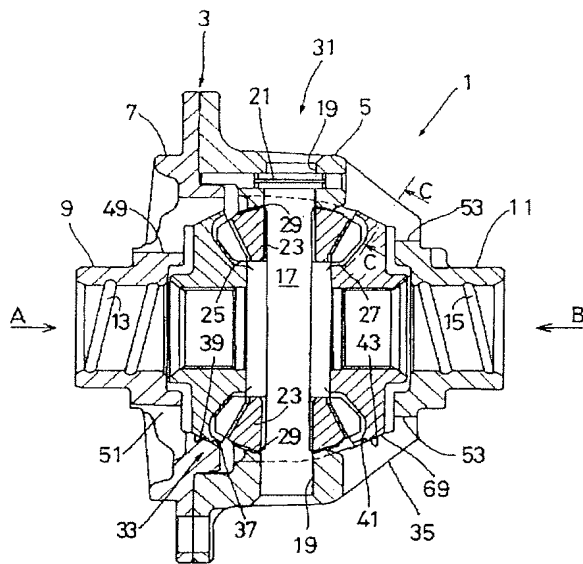
【図 5】図 1 の実施形態においてケーシング本体に設けられたオイル溝を示す断面図である。

【図 6】従来例の断面図である。

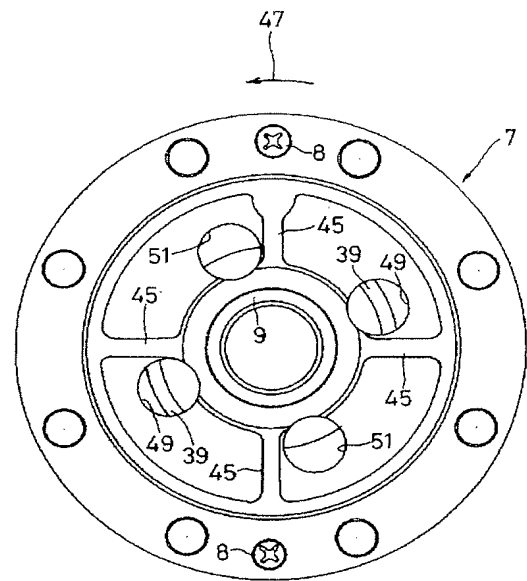
【符号の説明】

- 1 デファレンシャル装置
- 3 デフケース
- 17 ピニオンシャフト
- 23 ピニオンギヤ
- 25、27 出力側サイドギヤ（クラッチ部材）
- 31 ベベルギヤ式の差動ギヤ機構
- 33、35 円錐クラッチ
- 37、39、41、43 円錐面
- 49、53 潤滑孔
- 57、59 縁部
- 61、63 切り欠き部（傾斜面）
- 65 オイル溝

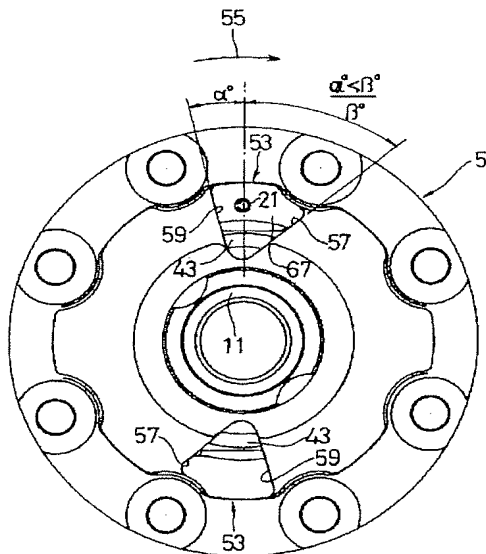
【図1】



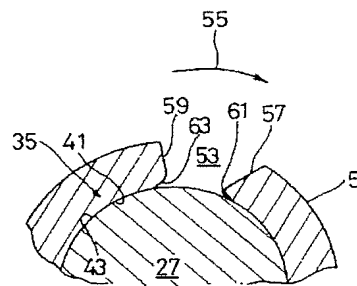
【図2】



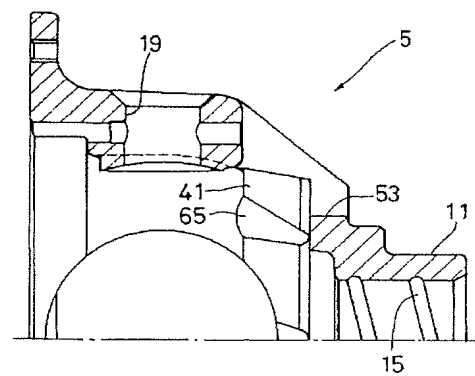
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

